

Procedure for switching loads by switch elements that can be controlled by control unit has switching priorities assigned to loads changed dynamically during operation and changed according to operating state of loads

Patent number: DE19960079

Publication date: 2000-06-21

Inventor: BOLENZ KLAUS (DE); SCHOETTLE RICHARD (DE); SCHMUCKER CLEMENS (DE); BAUMANN TORSTEN (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- international: B60R16/02; B60K25/00

- european: H02J1/14

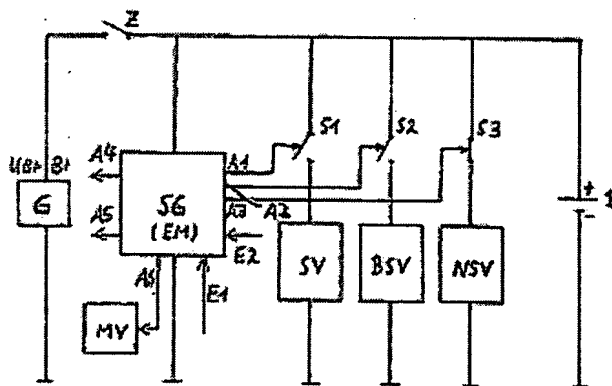
Application number: DE19991060079 19991213

Priority number(s): DE19991060079 19991213; DE19981057917 19981215

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19960079

A procedure for switching loads by switch elements that can be controlled by a control unit, is described. The loads are switched on or off by consideration of switching priorities. The switching priorities assigned to the loads can be changed dynamically during the operation. The switching priorities assigned to the loads are changed according to the operating state of the loads. The loads are distributed into classes with different priorities, whereby the grouping takes place referred to the normal state. A switching on or off of the loads takes place according to priority. The loads with the actually lowest priority are switched off first and switched on again last.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 199 60 079 A 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 R 16/02
B 60 K 25/00

21 Aktenzeichen: 199 60 079.1
22 Anmeldetag: 13. 12. 1999
43 Offenlegungstag: 21. 6. 2000

DE 199 60 079 A 1

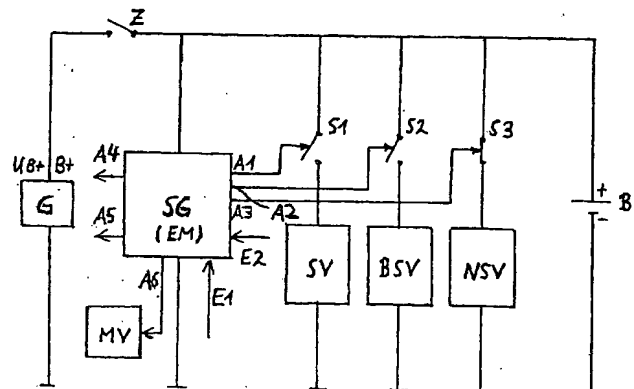
66 Innere Priorität:
198 57 917. 9 15. 12. 1998
71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Bolenz, Klaus, Dr., 71701 Schwieberdingen, DE;
Schoettle, Richard, 75248 Ölbronn-Dürrn, DE;
Schmucker, Clemens, 70806 Kornwestheim, DE;
Baumann, Torsten, 74252 Massenbachhausen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zur Ein- bzw. Abschaltung von Verbrauchern

57 Es wird ein Verfahren zur Ein- bzw. Abschaltung von verschiedenen Klassen von Verbrauchern mittels Schaltelementen im Rahmen eines von einem Steuergerät durchgeführten Energiemanagements, insbesondere in einem Kraftfahrzeug, beschrieben, bei dem die Ansteuerung der Schaltelemente so erfolgt, daß die gewählten Prioritäten für die Ansteuerung der Schaltelemente während des Betriebes, also dynamisch verändert werden können. Damit ist eine betriebszustandsabhängige Anpassung der Schaltprioritäten während des laufenden Betriebes möglich. Die Abschaltung von Verbrauchern erfolgt mittels Veränderung der Schaltpriorität so, daß die Wahrnehmbarkeit der Betriebszustände möglichst unterdrückt wird, dabei können die Prioritäten auch nach personenspezifischen Kriterien verändert werden.



DE 199 60 079 A 1

5 Im elektrischen Bordnetz von Kraftfahrzeugen werden die elektrischen Verbraucher in verschiedene Klassen eingeteilt. Es gibt Verbraucher, die für den sicheren Betrieb und die Sicherheit des Fahrzeugs zwingend notwendig sind wie beispielsweise Fahrlicht, Motor- oder sonstige Steuergeräte, Kraftstoffpumpen usw. Diese Verbraucher werden nachfolgend als "Nicht-Steuerbare-Verbraucher" (NSV) bezeichnet.

10 Weiterhin sind elektrische Verbraucher vorhanden, deren Zu- bzw. Abschalten der Fahrer sofort oder sehr schnell bemerkt, wie z. B. Innenraumgebläse, Radio, Sitzverstellung, Frontscheibenheizung, usw. Diese Verbraucher werden nachfolgend als "Bedingt-Steuerbare-Verbraucher" (BSV) bezeichnet.

Schließlich gibt es Verbraucher, die Speicherverhalten aufweisen, so daß eine Unterbrechung der Energiezufuhr bzw. die Abschaltung der sie versorgenden Spannung erst nach einer bestimmten Zeit bemerkt wird. Solche Verbraucher sind beispielsweise eine Sitzheizung, die Heckscheibenheizung, elektrische Zusatzheizungen, der Zigarettenanzünder usw. 15 Diese Verbraucher werden als "Steuerbare-Verbraucher" (SV) bezeichnet. Ziel eines Energiemanagements (EM) ist es, die Steuerbaren-Verbraucher und unter bestimmten Bedingungen die Bedingt-Steuerbaren-Verbraucher BSVs so zu schalten, daß der Batteriezustand günstig ist oder wird. Zusätzlich soll mit Hilfe des Energie-Managements (EM) eine bessere Kopplung von Triebstrang und Bordnetz möglich sein, um beispielsweise Funktionen, wie Triebstrangentlastung durch Generatorerregung beim Beschleunigen, oder eine zusätzlich wirkende Triebstrangbelastung beim Bremsen 20 durch volle Erregung des Generators zu realisieren.

Es ist aus der DE-OS 39 36 638 bereits ein Verfahren bekannt, bei dem die Verbraucher in einem Fahrzeugbordnetz bei Unterschreitung eines bestimmten Ladezustands der Batterie des Fahrzeugs abgeschaltet oder zurückgeschaltet werden, um ein zu starke Entladung der Batterie zu verhindern. Welche oder welcher Verbraucher abgeschaltet werden oder wird, hängt davon ab, zu welcher Gruppe von Verbraucher dieser gehört. Eine solche Gruppe setzt sich beispielsweise 25 aus "Bedingt-Schaltbaren-Verbrauchern" (BSV) und/oder "Schaltbaren-Verbrauchern" (SV) zusammen. Die Gruppe wird dabei immer komplett abgeschaltet oder im Verbrauch reduziert. Es werden dabei mehrere Gruppen definiert, die "BSVs" und/oder "SVs" enthalten. Jede Gruppe besitzt eine die Fahrzeugsicherheit bzw. ihre Wichtigkeit betreffende Priorität. Die Abschaltung oder Rückschaltung der einzelnen Gruppen beginnt bei der Gruppe mit der geringsten Priorität. Führt dies nicht zu Verbesserung des Ladezustands der Batterie werden nachfolgend weitere Gruppen abgeschaltet oder zurückgeschaltet, bis der Ladezustand der Batterie ein bestimmtes Niveau erreicht. 30

Weiterhin ist aus der EP 0 601 300 B1 ein Verfahren bekannt, bei dem das Rückschalten oder Abschalten der elektrischen Verbraucher in einem Fahrzeugbordnetz vom Fahrzeugzustand abhängig ist. Die Fahrzeugzustände betreffen die Fahrzeuggeschwindigkeit und den Stillstand einerseits und den Betriebszustand des Verbrennungsmotors andererseits. Auf der Basis der von Sensoren gelieferten Signale bzw. Informationen kann von einem Steuergerät des Fahrzeugs je nach vorliegendem Fahrzeugzustand bestimmt werden, welche Typen von Verbrauchern einzeln oder gruppenweise, gleichzeitig 35 oder nacheinander entsprechend einer vorgegebenen Reihenfolge, ab- oder zurückgeschaltet werden sollen.

Bei den oben beschriebenen Verfahren wird nur die Energieeinsparung und die Aufrechterhaltung der Betriebs- und Fahrzeugsicherheit berücksichtigt. Die Wahrnehmbarkeit der Betriebszustände, z. B. nachlassende Heizleistung der Sitzheizung oder anderer ab- oder rückzuschaltenden Verbraucher bleibt dabei unbeachtet, weil die Verbraucher nach einer 40 unveränderlichen vorgegebenen Strategie geschaltet werden und nicht nach ihrem Zustand.

Aufgabe der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Schaltstrategie bzw. die Priorisierung der Verbraucher auch während des Betriebes so anzupassen, daß die Wahrnehmbarkeit der durch die Umschaltung hervorgerufenen Betriebszustände mitberücksichtigt wird und daß eine individuelle Anpassung an vorgebbare Kriterien erfolgt und somit die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden. Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. 45

Kern und Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß die Auswirkungen auf den Komfort, die durch das Energiemanagement unter gewissen Betriebsbedingungen verursacht werden können, in ihrer Wahrnehmbarkeit verringert oder gar ganz unterdrückt werden und so von den Fahrzeuginsassen nicht bemerkt werden. 55 Erzielt wird dieser Vorteil, indem eine dynamische Priorisierung der Verbrauchsleistung vorgenommen wird, daß also gegebenenfalls eine Änderung der Priorität unter bestimmten Umständen auch während des Betriebes erfolgen kann. Durch Messung oder Schätzung der Betriebszustände der Verbraucher werden diesen, abhängig vom Betriebszustand Prioritäten zugewiesen. Entsprechend diesen Prioritäten werden zuerst nur Verbraucher der "Schaltbaren-Verbraucher"-Priorität geschaltet, und zwar so lange bis das Leistungsdefizit ausgeglichen ist. Erst wenn dies nicht mehr genügt, werden auch Verbraucher der "Bedingt-Schaltbaren-Verbraucher"-Klasse (ab)geschaltet. Dadurch ist gewährleistet, daß so lange wie möglich die Schaltung der Verbraucher von den Insassen unbemerkt (komfortneutral) bleibt. 60

Weitere Vorteile der Erfindung werden durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen erzielt. Diese Maßnahmen ermöglichen beispielsweise, daß einzelne Verbraucher die zugehörigen Klassen wechseln können, wobei dieser Wechsel vorteilhafterweise zeitabhängig und/oder abhängig von erkannten Betriebszuständen erfolgt. Dabei ist es 65 besonders vorteilhaft, daß einzelne Verbraucher mit einer gewissen Intelligenz ausgestattet werden können, die es ihnen ermöglicht, sich selbst, abhängig von ihrem Betriebszustand in die entsprechende Klasse einzuordnen.

Die Priorisierung der elektrischen Verbraucher kann in vorteilhafter Weise fahrzeugspezifisch und/oder personenspezifisch erfolgen. Dabei können Anhaltspunkte bezüglich des zukünftigen Fahrzyklus berücksichtigt werden und dadurch

die Strategie des Energie-Managements beeinflusst werden. Bei entsprechend ausgerüsteten Fahrzeugen mit einem Navigationssystem können auch die von ihm gelieferten Informationen bei der Festlegung der Schaltprioritäten mitberücksichtigt werden. Mit Hilfe lernender Systeme (Memory-Funktionen) kann der Fahrer erkannt werden und das individuelle Fahrverhalten bzw. die individuelle Verbraucheraktivierung bzw. die Komfortwünsche des jeweiligen Fahrers ermittelt und gespeichert werden und bei künftigen Fahrten, insbesondere bei wiederkehrenden Fahrzyklen berücksichtigt werden. 5

Das Energie-Management erstreckt sich in vorteilhafter Weise nicht nur auf das Schalten von elektrischen Verbrauchern, sondern umfaßt auch mechanische Komponenten, die ein- oder ausgeschaltet werden können, um ein gewünschten Effekt, beispielsweise einer Drehzahlanpassung oder Verbrauchsoptimierung zu erzielen. Das Energie-Management wird vorteilhafterweise mittels eines Steuergerätes, beispielsweise eines Bordnetzsteuergerätes durchgeführt. 10

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur in schematischer Weise die für das Verständnis der Erfindung wesentlichen Komponenten eines Fahrzeugbordnetzes. 15

Beschreibung

Die Erfindung soll nun anhand des in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert werden. Sie ist jedoch nicht auf ein Fahrzeugbordnetz beschränkt, sondern umfaßt generell Systeme, bei denen Verbraucher betriebszustandsabhängig geschaltet werden. 20

In der Figur sind die für das Verständnis der Erfindung erforderlichen Komponenten eines Fahrzeugbordnetzes schematisch dargestellt. Die elektrische Energie für die einzelnen elektrischen Verbraucher liefert der von der nicht dargestellten Brennkraftmaschine angetriebene Generator G. Über die Generatorklemme B+ wird die Ausgangsspannung des Generators UB+ bei geschlossenem Zündschalter Z der Batterie B zugeführt. 25

Von den Verbrauchern sind die "Schaltbaren-Verbraucher" (SV), die "Bedingt-Schaltbaren-Verbraucher" BSV und die "Nicht-Schaltbaren-Verbraucher" NSV dargestellt, die über von einem Steuergerät SG ansteuerbare Schalter S1, S2 und S3 mit der Batterie B verbindbar sind. Der Schalter S3 bleibt dabei bei Betrieb der Brennkraftmaschine geschlossen. Die Schalter S1, S2 und S3 können auch mehrere, einzeln ansteuerbare Einzelschalter umfassen. 30

Das Steuergerät SG, beispielsweise ein Motorsteuergerät oder ein Bordnetzsteuergerät führt als Energiemanager das Energie-Management EM durch. Dazu werden dem Steuergerät SG über Eingänge E1, E2, ... die erforderlichen Informationen, die die vorliegenden Betriebszustände erkennen lassen, zugeführt. Über Ausgänge A1, A2 und A3 werden die Schalter S1, S2 sowie beim Abschalten gegebenenfalls auch S3 betätigt und die zugehörigen Verbraucher zu- oder abgeschaltet, gemäß den im Steuergerät SG ermittelten Kriterien. Über weitere Ausgänge A4, A5, A6, ... führt das Steuergerät weitere Ansteuermaßnahmen durch, die die Motorsteuerung und/oder das Zu- bzw. Abschalten von mechanischen Verbrauchern MV bewirken. Ein solcher mechanischer Verbraucher ist beispielsweise der Klimakompressor, der als "Schaltbarer-Verbraucher" SV anzusehen ist und sowohl in seiner elektrischen Wirkung als Stromverbraucher als auch als mechanischer Verbraucher schaltbar ist und beispielsweise in einer Beschleunigungsphase abgeschaltet wird, um die bremsende Wirkung auszuschalten. Dies gilt auch für den Generator, der bei Beschleunigung zumindest teilweise entregt werden kann. 40

1. Klasseneinteilung der Verbraucher

Die einzelnen Verbraucher, sowohl elektrische als auch mechanische, werden in einzelne Klassen eingeteilt. In die Klasse "Nicht-Schaltbare-Verbraucher" (NSV), zu denen beispielsweise das Fahrlicht, die Motorsteuerung, bzw. das Steuergerät; die Kraftstoffpumpe und eine mechanische Pumpe der Servolenkung usw. gehören, in die Klasse "Bedingt-Schaltbare-Verbraucher" (BSV), zu denen beispielsweise das Heizgebläse, das Radio, eine Sitzverstellung oder die Frontscheibenheizung usw. gehören und in die Klasse "Schaltbare-Verbraucher" (SV), zu denen beispielsweise eine Sitzheizung, die Heckscheibenheizung, eine elektrische Zusatzheizung, der Zigarettenanzünder und der mechanischer Klimakompressor gehören, eingeteilt. 45

Die Klasse NSV enthält dabei Verbraucher, die zur sicheren Fahrzeugbewegung zwingend notwendig sind. Diese können nicht ab- oder rückgeschaltet werden. Diese Klasse hat somit die höchste Priorität. Zur Klasse BSV gehören Verbraucher die ab- oder rückgeschaltet werden können, deren Ab- oder Rückschaltung vom Fahrer aber sofort oder sehr schnell bemerkt werden oder deren Funktion die Fahrzeugbedienung verbessern. Sie hat somit geringere Priorität als die NSV-Klasse. Die Klasse SV enthält Verbraucher mit Speicherverhalten, deren Ab- oder Rückschalten durch Unterbrechung der Energiezufuhr nicht unmittelbar vom Fahrer bemerkt wird, sondern erst nach einer vorgebbaren Zeit. Sie hat somit die niedrigste Priorität. 50

Die Eingruppierung der einzelnen Verbraucher in Prioritätsklassen ist beispielhaft in Tabelle 1 dargestellt.

Die Eingruppierung der dargestellten Prioritäten bezieht sich dabei auf den Normalzustand. 60

2. Wechseln der Klassen

Diese Einteilung der einzelnen Verbraucher in die einzelnen Klassen, wie weiter oben in diesem Abschnitt beispielhaft genannt, bezieht sich, wie bereits erwähnt, auf den Normalzustand. Der Normalzustand liegt vor, wenn ausreichende Energieversorgung bei üblichem Fahrbetrieb gewährleistet ist. Der einzelne Verbraucher kann bei einer Zustandsänderung nicht in eine Klasse mit niedrigerer Priorität gelangen, als die Klasse, in der er sich im Normalzustand befindet, aufweist. Er kann jedoch, in Abhängigkeit von seinem jeweiligen Betriebszustand in eine Klasse höherer Priorität gelangen. 65

In Tabelle 2 ist ein Beispiel dargestellt, bei dem ein Prioritätswechsel stattfindet.

Bei dem Beispiel nach Tabelle 2 werden die Sitzheizungen abwechselnd abgeschaltet und wieder zugeschaltet und diese abwechselnd von der Klasse SV in BSV und wieder zurück verschoben. Es wird von folgendem Szenario ausgegangen: Der Beifahrer und der Fahrer haben jeweils die Sitzheizung eingeschaltet und die Endtemperatur ist erreicht. Es entsteht ein Leistungsdefizit zum Zeitpunkt T1, das vom Energie-Management EM erkannt wird und, durch Abschalten einer Sitzheizung ausgeglichen werden kann. Zum Zeitpunkt T2 wird die Sitzheizung 2 abgeschaltet. Dadurch wird die Sitzheizung 2 ihre Priorität in Richtung BSV verändert. Zum Zeitpunkt T3 ist die Sitzheizung 2 soweit abgekühlt, daß der Insasse ein weiteres Abkühlen bemerken würde. Dies hat den Wechsel der Sitzheizung in Klasse BSV zur Folge. Die Sitzheizung 2 besitzt nun eine höhere Priorität als die Sitzheizung 1. Zum Zeitpunkt T4 wird deshalb die Sitzheizung 2 wieder zugeschaltet, während Sitzheizung 1 abgeschaltet wird. Zum Zeitpunkt T5, hat sich die Sitzheizung 2 wieder soweit erwärmt, daß sie wieder in die Klasse SV eingeordnet wird. Die Energieeinsparung bleibt somit unter der Voraussetzung, daß die Energie für eine Heizung mit geringerer Leistung ausreicht, von den Fahrzeuginsassen unbemerkt.

3. Einordnung in Klassen

Die Einordnung der Verbraucher in die jeweilige Klasse kann auf unterschiedliche Art geschehen. Zum einen ist denkbar, daß ein übergeordnetes System aufgrund der von Sensoren oder von einem Beobachter gelieferten Signale, die dem das Energiemanagement durchführenden Steuergerät SG über die Eingänge E1, E2, ... zugeführt werden, den Betriebszustand des betreffenden Verbrauchers erkennt oder schätzt und damit die Änderung der Klasseneinteilung, falls erforderlich, vornimmt. Die Änderung der Klassenzugehörigkeit kann auch nach einer gewissen Ein- oder Abschaltzeit vorgenommen werden. Es ist auch denkbar, daß der Verbraucher eine Intelligenz besitzt und beispielsweise einen Mikroprozessor umfaßt und abhängig von seinem Betriebszustand die Einordnung in die entsprechende Klasse selbst vornimmt.

Mechanische Verbraucher

Die Einordnung beschränkt sich nicht nur auf elektrische Verbraucher, sondern gilt auch für mechanische. Dies erlaubt eine Ausdehnung der Funktionen des Energie-Managements EM. Beispielsweise kann die Einordnung eines mechanischen Klimakompressors (im Normalzustand) in die Klasse SV dazu genutzt werden, in einer Beschleunigungsphase des Kraftfahrzeugs den Kompressor auszuschalten, um mehr Leistung für den Vortrieb zu bekommen. Weiterhin ist denkbar, die mechanische Ankopplung des Generators an den Triebstrang zu berücksichtigen, um diesen beim Beschleunigen zu entlasten und ihn beim Bremsen gezielt voll zu erregen. Bei Fahrzeugen mit einem Starter-Generator, der direkt mit der Kurbelwelle verbunden ist, lassen sich damit besonders effektive Beschleunigungs- bzw. Bremseneffekte erzielen und auch mechanische Energie kann beim Bremsen in elektrische Energie rückgewandelt werden.

Die Priorisierung der Verbraucher kann grundsätzlich fahrzeugspezifisch oder aber auch personenspezifisch, insbesondere unter Berücksichtigung spezieller Komfortwünsche erfolgen. Die Prioritäten für das Schalten von Verbrauchern sind somit nicht für alle Fahrzeuge einer Baureihe gleich, sondern ändern sich personenabhängig, dies gilt auch für das Zu- oder Abschalten von Verbrauchern.

Zusätzlich können Anhaltspunkte zum künftigen Fahrzyklus gegeben oder berücksichtigt werden und damit die Strategie des Energiemanagements optimiert werden. Maßnahmen zur Erhöhung der Leistungserzeugung bzw. Verringerung des Leistungsverbrauchs, die Auswirkungen auf den Kraftstoffverbrauch bzw. die Funktion und/oder den Komfort haben, sind zielgerichtet einsetzbar.

Durch Memory-Funktionen im Bereich Sitzposition, Spiegelverstellung usw. und/oder andere Funktionen der Fahrererkennung, beispielsweise Zutrittskontrolle, Passive-Entry, Finger-Print usw. ist der Fahrer des Fahrzeugs dem Steuergerät bekannt und es kann darauf reagieren. Mit Hilfe lernender Systeme können das individuelle Fahrverhalten bzw. die individuellen Verbraucheraktivierungen (Komfortwünsche) des jeweiligen Fahrers ermittelt, gespeichert und beim Energiemanagement berücksichtigt werden. Zudem ist dem Fahrer oft ein bestimmter, wiederkehrender Fahrzyklus, beispielsweise der tägliche Weg zur Arbeit zuzuordnen.

Durch Berücksichtigung dieser Eigenheiten ist eine Priorisierung der Verbraucher personenspezifisch durchführbar. Ist für einen Fahrer Komfort wichtig, erkennbar aus den im Normalfall von ihm eingeschalteten Komfortverbraucher, ist die Priorität der Komfortverbraucher gegenüber dem Durchschnitt zu erhöhen. Eine Reduzierung des Komforts durch Abschaltung komfortrelevanter Verbraucher zur Verbesserung einer kritischen Ladebilanz ist in diesem Fall, wenn möglich zu vermeiden. Es sind dann andere Maßnahmen zur Verbesserung der Ladebilanz zu ergreifen, beispielsweise ist eine Anpassung des Drehzahl-niveaus für eine optimale elektrische Leistungserzeugung vorzuziehen. Bei einem Fahrer, der weniger Wert auf Komfort, jedoch mehr Wert auf eine verbrauchsgünstige Fahrweise legt, sind dagegen eher Komfortverbraucher abzuschalten. Auf eine Änderung (Erhöhung) des Drehzahl-niveaus mit der Folge einer Erhöhung des Kraftstoffverbrauchs ist dagegen nach Möglichkeit zu verzichten.

Ist nach einer längerfristigen Beobachtung bzw. Lernphase ein bestimmter Fahrzyklus und damit das Drehzahl-niveau einer Person zuordenbar, sind die Grenzen des Eingriffs zur Verbesserung der Ladebilanz besser abschätzbar. Das heißt, wird ein kritischer Ladezustand erkannt, ist aber mit einer gewissen statistischen Sicherheit in naher Zukunft ein für die elektrische Leistungserzeugung günstiger Fahrzyklus absehbar, sind keine Maßnahmen zur Anhebung der Ladebilanz einzuleiten. Diese Maßnahmen sind stets mit erhöhtem Kraftstoffverbrauch und/oder mit einem Verlust an Funktionalität/Komfort verbunden und daher nach Möglichkeit zu vermeiden. Dies gilt allerdings nicht, wenn ein Zusammenbrechen der elektrischen Versorgung unmittelbar bevorsteht, dann sind Maßnahmen zu treffen, die dies verhindern.

Insgesamt handelt es sich bei den beschriebenen Ausführungsformen um Verfahren, das die Prioritäten der Verbraucher in Abhängigkeit von deren Zustand verändert. Das Schalten der Verbraucher hängt von deren Priorität ab. Die Prioritäten der Verbraucher werden softwaremäßig festgelegt, nach der Beziehung:

Schaltzustand = f (Priorität)

Priorität = f (Zustand des Verbrauchers).

Das Schalten erfolgt nicht klassenweise, sondern so, daß einzelne Verbraucher einer Klasse geschaltet werden. Das Schalten erfolgt entweder sukzessive, in Anpassung an den Ladezustand oder parallel, wenn zum Ausgleich mehrere Verbraucher geschaltet werden müssen oder wenn notwendig, die ganze Klasse. Dabei werden immer zuerst die Verbraucher mit der niedrigsten Priorität geschaltet und erst wenn alle Verbraucher mit der niedrigsten Priorität geschaltet sind, werden Verbraucher mit der nächst höheren Priorität (ab)geschaltet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle 1: Eingruppierung der Verbraucher in Prioritätsklassen (Beispiel)

NVS	BSV	SV
<ul style="list-style-type: none"> • Fahrlicht • Motorsteuerung • Kraftstoffpumpe • usw 	<ul style="list-style-type: none"> • Heizgebläse • Radio • Sitzverstellung • Frontscheibenheizung • usw 	<ul style="list-style-type: none"> • Sitzheizung • Heckscheibenheizung • el. Zusatzheizung • Zigarettenanzünder • usw

Die Eingruppierung der dargestellten Prioritäten bezieht sich auf den Normalzustand

Tabelle 2: Beispiel für Wechsel der Prioritätenzugehörigkeit

Zeit	Aktion	BSV	SV
T1	(EM erkennt Leistungsdefizit)		Sitzheizung1 (eingeschaltet) Sitzheizung2 (eingeschaltet)
T2	(EM schaltet Sitzheizung 2 ab)	←	Sitzheizung1 (eingeschaltet) Sitzheizung2 (ausgeschaltet)
T3	(Heizung 2 wechselt Priorität)	Sitzheizung 2 (ausgeschaltet)	Sitzheizung1 (eingeschaltet)
T4	(EM schaltet Heizung 2 ein u. Heizung 1 ab)	Sitzheizung2 (eingeschaltet)	Sitzheizung1 (ausgeschaltet) →
T5	(Priorität von Heizung 2 fällt zurück)	←	Sitzheizung1 (ausgeschaltet) Sitzheizung2 (eingeschaltet)

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

1. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern, mittels Schaltelementen, die von einer Steuereinrichtung so ansteuerbar sind und die Verbraucher unter Berücksichtigung von Schaltprioritäten zu- oder abgeschaltet werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die den Verbrauchern zugeordneten Schaltprioritäten während des Betriebes dynamisch veränderbar sind.
2. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Verbrauchern zugeordneten Schaltprioritäten abhängig vom Betriebszustand der Verbraucher verändert werden.
3. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbraucher in Klassen mit unterschiedlichen Prioritäten eingeteilt werden, wobei die Eingruppierung bezogen auf den Normalzustand erfolgt.
4. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Zu- oder Abschaltung der Verbraucher prioritätsabhängig erfolgt und die Verbraucher mit der aktuell jeweils niedrigsten Priorität zuerst abgeschaltet und zuletzt wieder zugeschaltet werden.
5. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß es von einem Steuergerät (SG) eines Fahrzeugs durchgeführt wird und die Verbraucher elektrische und gegebenenfalls auch mechanische Verbraucher sind, deren Schaltpriorität vom Steuergerät entsprechend vorgegebbarer Bedingungen verändert wird.
6. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbraucher in die Prioritätsklassen "Nicht-Schaltbare-Verbraucher" (NSV), "Bedingt-Schaltbare-Verbraucher" (BSV) und "Schaltbare-Verbraucher" (SV) unterteilt sind, mit unterschiedlichen Schaltprioritäten, wobei die Priorität gemäß der aufgezählten Reihenfolge abnimmt.
7. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Wahl der Prioritäten der Verbraucher Belange des Bordnetzes und/oder Belange des Antriebes des Kraftfahrzeuges berücksichtigt werden.
8. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Wahl der Prioritäten der Verbraucher Belange des Fahrers berücksichtigt werden, so daß eine fahrerabhängige Zu- oder Abschaltung der Verbraucher erfolgt.
9. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Fahrer vom Steuergerät (SG) durch Auswertung vorgegebbarer, den Fahrer charakterisierende Bedingungen erkannt wird.
10. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß vorgebbare Eigenschaften und Wünsche oder Gewohnheiten des Fahrers und/oder typische Fahrstrecken vom Steuergerät (SG) erkannt und abgespeichert werden und bei der Festlegung der Schaltprioritäten mitberücksichtigt werden.
11. Verfahren zum Schalten von Verbrauchern nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prioritäten so angepaßt werden, daß die Wahrnehmbarkeit der Betriebszustände minimiert wird, und insbesondere bei einer Sitzheizung die Schaltprioritäten so angepaßt werden, daß die zeitweilige Abschaltung nicht wahrgenommen wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

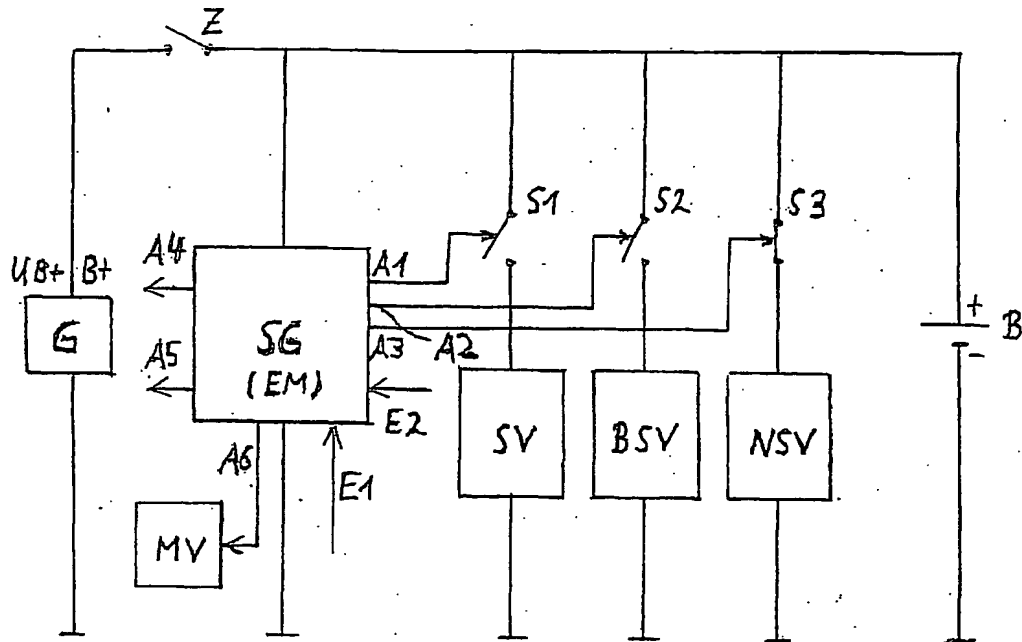


Fig.